

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mulsa

Pada penelitian ini akan membahas tentang pembuatan mulsa. Mulsa yang akan dihasilkan yaitu berupa mulsa biodegradable. Mulsa biodegradable yaitu mulsa yang akan mudah terurai dengan sendiri sehingga akan menjadi pupuk pada tanaman.

2.1.1 Pengenalan Mulsa

Mulsa adalah bahan atau material yang digunakan untuk menutupi permukaan tanah atau lahan pertanian dengan tujuan tertentu yang prinsipnya adalah untuk meningkatkan produksi tanaman. Secara teknis, penggunaan mulsa dapat memberikan keuntungan antara lain, menghemat penggunaan air dengan laju evaporasi dari permukaan tanah, memperkecil fluktuasi suhu tanah sehingga menguntungkan pertumbuhan tanaman bawang merah dan mikroorganisme tanah, memperkecil laju erosi tanah baik akibat tumbukan butir-butir hujan dan menghambat laju pertumbuhan gulma (Lakitan, 1995)

Mulsa dapat dikelompokkan sebagai mulsa alami dan mulsa buatan. Mulsa alami terutama berupa mulsa bonggol-tanaman. Termasuk dalam mulsa alami adalah tanah-tanah yang mempunyai 'self-mulching' seperti banyak dijumpai pada golongan vertisol. Kesulitan mempertahankan sifat 'self-mulching' ini tergantung pada

macam tanah. Pada tanah-tanah dengan kandungan bahan organik rendah serta cenderung melumpur jika terjadi pembahasaan akan memudahkan hilangnya 'self-mulching' nya. Bonggol tanaman merupakan bagian bahan tanaman sisa panen yang tertinggal dalam tubuh tanah, seperti yang mudah diperoleh pada tanaman padi, jagung wheat, dan lain-lain. Tertinggalnya bonggol ini karena adanya kesulitan pengambilan waktu panen, tetapi biasanya bonggol ini memang sengaja ditinggalkan dalam tanah untuk maksud memperbaiki kesuburan tanah. Melalui pengolahan tanah, sisa-sisa tanaman yang terpendam ini akan terangkat ke permukaan tanah sebagai bahan mulsa dalam bentuk bongkahan yang tercampur tanah. Mulsa buatan meliputi bahan mulsa baik berupa tanaman pupuk hijau, sisa-sisa panen, bahan kimia, maupun limbah lainnya, yang sengaja dikembalikan ke lahan melalui praktek pemulsaan untuk mendapatkan pengaruh tertentu padah tanah. Jenis mulsa buatan ini dapat berupa bahan kimia sintetis, bahan organik dan bahan anorganik (Purwowidodo, 1983).



Gambar 2.1. Mulsa Plastik

(<http://www.google.com/gambar/mulsa-anorganik.html>,2002)

Sehingga pada riset ini peneliti mengambil topik tentang mulsa. Mulsa yang diproduksi akan berupa mulsa yang biodegradable yang sangat ramah lingkungan dan mudah terurai.

2.1.2 Tujuan Pemulsaan

Pada umumnya praktek pemulsaan dilakukan untuk memperoleh satu atau beberapa keuntungan yang dapat memperbaiki sifat-sifat tanah yang nantinya akan mempengaruhi produktivitas tanah yang bersangkutan. Beberapa kebaikan praktek pemulsaan antara lain :

1. Melindungi agregat-agregat tanah dari daya rusak butir hujan
2. Meningkatkan penyerapan air oleh tanah
3. Mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan
4. Memelihara temperatur dan kelembaban tanah
5. Memelihara kandungan bahan organik tanah
6. Mengendalikan pertumbuhan tanaman pengganggu

Adanya berbagai keuntungan yang diperoleh memungkinkan hasil pertanaman akan meningkat, baik mutu maupun jumlahnya (Purwowidodo, 1983).

Utomo, W. H. (1983), berpendapat beberapa manfaat pemberian mulsa diantaranya memperkecil evaporasi dan memperkecil perubahan temperatur tanah, di samping memberikan keuntungan tambahan dalam meningkatkan produktifitas tanah,

sehingga bisa memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman. Ditegaskan pula oleh Isbandi, D. (1983), bahwa faktor lingkungan seperti kadar air, udara, dan unsur hara dari tanah turut mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman termasuk asimilasi, pembentukan protoplasma baru serta meningkatkan dalam ukuran dan berat tanaman.

2.2 Mulsa Organik

Pada riset ini peneliti akan membuat mulsa organik, dimana mulsa organik terbuat dari bahan yang mudah terurai dan dapat menjadi pupuk pada tanaman. Mulsa organik dapat terbuat dari limbah hasil pertanian yang sangat mudah dijangkau.

2.2.1 Definisi Mulsa Organik

Secara umum pengetahuan mulsa organik dapat ditentukan oleh jenis mulsa, jenis tanaman dan tipe iklim. Perbedaan penggunaan bahan mulsa akan memberikan pengaruh yang berbeda pada pertumbuhan dan hasil bawang merah. Keuntungan dari mulsa organik lebih mudah didapatkan, dan dapat terurai sehingga menambah kandungan bahan organik dalam tanah (Umboh, 1997).

Ada dua sumber mulsa organik yang utama dan dapat diandalkan yakni bahan organik sisa-sisa hasil kegiatan di bidang pertanian dan tanaman pupuk hijau. Bahan-bahan buangan yang dikenal sebagai limbah pertanian ini dapat berasal dari sisa-sisa panen, seperti jerami padi, batang jagung, batang kedelai, batang

kacang tanah, daun-daun pisang, daun tebu maupun hasil samping kegiatan pertanian lain seperti serbuk gergaji, serpihan kayu, kertas, bonggol jagung, kulit kacang tanah, kulit buah padi (gabah).

Mulsa dari tanaman pupuk hijau terutama berasal dari tanaman leguminosa baik yang berupa pohon, semak atau yang merayap di permukaan tanah sebagai penutup tanah. Tanaman pupuk hijau ini biasanya juga ditanam di lahan baik sebagai tanaman penutup tanah, pohon pelindung atau sebagai pemagar lahan (Purwowidodo, 1983).



Gambar 2.2. Mulsa Organik

(<http://www.google.com/gambar/mulsa-organik.html>, 2017)

Sehingga pada riset ini peneliti menggunakan mulsa organik yang biodegradable. Dimana mulsa organik terbuat dari bahan yang mudah terurai dan dapat menjadi pupuk pada tanaman.

2.3 Tanaman Pisang

Pada riset ini peneliti menggunakan tanaman pisang sebagai bahan dasar pembuatan kertas mulsa. Tanaman pisang sangat mudah dijumpai dan sangat jarang untuk dimanfaatkan sehingga peneliti akan memanfaatkan limbah dari tanaman pisang.

2.3.1 Definisi Tanaman Pisang

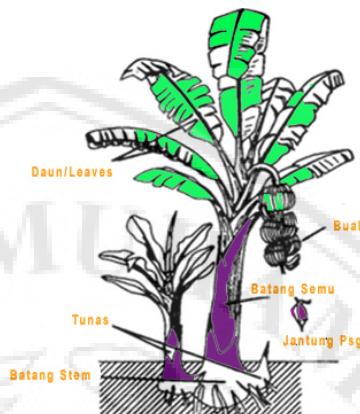
Pisang adalah tanaman buah berupa herba yang berasal dari kawasan di Asia Tenggara (termasuk Indonesia). Tanaman ini kemudia menyebar ke Afrika (Madagaskar), Amerika Selatan dan Tengah. Di Jawa Barat, pisang disebut dengan cau, di Jawa Tengah dan Jawa Timur dinamakan gedang. Klasifikasi botani tanaman pisang adalah sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Keluarga	: Musaceae
Genus	: Musa
Spesies	: Musa sp

Jenis pisang dibagi menjadi empat, yaitu:

1. Pisang yang dimakan buahnya tanpa dimasak, contoh:
pisang raja
2. Pisang yang dimakan setelah buahnya dimasak, contoh:
pisang kepek

3. Pisang berbiji, contohnya: pisang batu
4. Pisang yang diambil seratnya, contoh: pisang manila



Gambar 2.3. Tanaman Pisang (Suyanti dkk, 2008)

Tanaman pisang merupakan tanaman liar yang tidak dibudidayakan. Dikalangan masyarakat Asia Tenggara diduga pisang telah lama dimanfaatkan, terutama tunas dan pelepahnya. Saat ini, bagian-bagian lain dari tanaman pisang pun juga telah dimanfaatkan. Sebagai salah satu negara produsen pisang dunia, indonesia telah memproduksi sebanyak 6,02% dari total produksi dunia dan 50% produksi pisang Asia berasal dari indonesia (suyanti, 2008).

2.3.2 Batang (pelepah) Pisang

Batang pisang sebenarnya terletak dalam tanah berupa umbi batang. Sedangkan yang berdiri tegak di atas tanah yang biasanya dianggap batang itu adalah batang semu. Batang semu ini terbentuk dari pelapah daun panjang yang saling menelangkup dan menutupi

dengan kuat dan kompak sehingga bisa berdiri tegak seperti batang tanaman dengan berkisar 3,5-7,5 meter tergantung jenisnya. Batang pisang banyak dimanfaatkan sebagai alat untuk memandikan jenazah, menutup saluran, tancapan wayang, kompos dan lain sebagainya (Satuhu dan Supriyadi, 1999).

Menurut Rismunandar (1989), pelapah (upih) daunnya dapat dipergunakan untuk pembungkus tembakau dan dapat dipergunakan untuk tali. Pelapah pisang juga mengandung serat yang halus terutama dari pisang kelutuk, menggala, dan susu. Batang pisang cukup banyak mengandung zat karbohidatnya tidak mengesankan. Dari hasil Penelitian Balai Industri tahun 1962, tercatat susunan kimiawi dari batang pisang sebagai berikut:

Air	: 92,5 %
Protein	: 0,35 %
Karbohidrat	: 4,6 %
Zat Fosfor	: 135 mg/100 gr batang
Zat Kalium	: 213 mg/100 gr batang
Zat Kalsium	: 122 mg/100 gr batang

Batang pisang terdiri dari kumpulan pelapah yang bersusun atau berhimpitan sedemikian rupa dan tumbuh tegak. Batang pisang dapat digunakan untuk berbagai keperluan, antara lain, sebagai berikut:

1. Tudung penahan hujan maupun panas bagi bibit yang baru ditanam di kebun.
2. Pembungkus bibit tanaman (terutama akar) sewaktu dilakukan pengiriman jarak jauh.
3. Pelapah batang pisang yang telah dikeringkan dapat digunakan sebagai pembungkus tembakau, bahan anyaman kerajinan, dsb.



Gambar 2.4. Pelapah pisang (Fathul, 2012)

Tabel 2.1 Komposisi Kimia dari Bagian-bagian Tanaman Pisang
(Wina, 2001)

Komponen	Daun	Batang	Bonggol	Buah dan Kulit	Kulit
Bahan Kering	17,5 - 24,3	3,6 - 9,8	6,2 - 13,87	20,9 - 21,2	14,08 - 18
Protein Kasar	8,6 - 13,6	2,4 - 8,3	2,95 - 6,4	4,5 - 6,0	6,56 - 9,5
Lemak Kasar	12,6	3,2 - 8,1	0,96 - 7,0	0,87 - 2,1	6,7 - 8,3
Ekstrak bebas nitrogen	50,1	31,6 - 53,0	39,5	82,87	33,5
Total abu	-	18,4 - 24,3	10,64	5,5	11,15 - 22,0
Abu tidak larut	1,52	0,83 - 1,7	1,92	-	-
Serat Kasar	22,6	13,4 - 31,7	9,90 - 16,1	4 - 5,2	15,32 - 26,7
Serat Deterjen Netral (NDF)	47,6 - 63,5	40,5 - 64,1	35,2	16,6	-
Serat Deterjen Asam (ADF)	30,5 - 39,3	35,6 - 4,55	36,7	-	-
Selulosa	20,5 - 23,5	19,7 - 35,2	-	-	-
Hemiselulosa	17,1 - 14,2	4,9 - 18,7	-	-	-
Lignin	4,5 - 10,4	1,3 - 9,2	8,8	-	-

Sehingga pada riset ini peneliti menggunakan pelepah pisang sebagai bahan dasar dari pembuatan kertas. Peneliti menggunakan tanaman pisang karena melihat pada kondisi pertanian yang sangat meningkat, maka pemanfaatan limbah pisang sangat berguna sebagai mulsa tanaman.

2.4 Mesin Pencetak Mulsa

Pada riset ini Peneliti membuat mesin pembuat mulsa dimana dengan mengadopsi mesin produksi kertas yang sudah ada kemudian dikembangkan kembali. Mesin produksi kertas saat ini hanya dipergunakan sebagai mesin produksi kertas tidak untuk bidang pertanian sehingga peneliti membuat mesin untuk bidang pertanian.

2.4.1 Definisi Mesin Produksi Kertas

Mesin produksi kertas merupakan alat bantu dalam mencetak pulp menjadi kertas. Pulp adalah hasil pemisahan serat dari bahan baku berserat baik berasal dari kayu maupun non kayu melalui berbagai proses pembuatannya (mekanis, semikimia, kimia). Pulp adalah bahan berupa serat berwarna putih yang diperoleh melalui proses penyisihan lignin dari biomassa (delignifikasi). Pulp digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan kertas dan dapat juga dikonversi menjadi senyawa turunan selulosa termasuk selulosa asetat. Penyisihan lignin dari biomassa dapat dilakukan dengan berbagai proses yaitu mekanis, semikimia dan kimia (Johanson, 1987).



Gambar 2.5. Pulp Kertas

(<http://generalpoenya.blogspot.com/2016/01/produksi-bersih-pada-industri-kertas.html>)

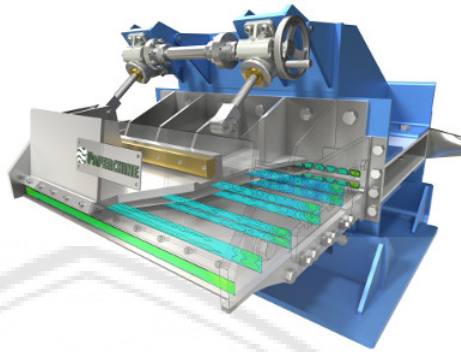
2.4.2 Proses Produksi Kertas

Dengan selesainya proses pulping, maka selanjutnya memasuki tahapan proses kedua yaitu proses di mesin kertas. Ada dua kemungkinan kondisi bubur kertas yang disuplai ke mesin kertas yaitu Bubur kertas basah dan Bubur kertas kering berupa lembaran yang dibundel dalam bentuk bal. Baik basah atau kering, bubur basah tetap diproses atau dipersiapkan oleh tahapan *wet end* sebelum kemudian masuk ke *dry end*.

Adapun tahapan atau proses pencetakan kertas mempunyai tahapan sebagai berikut :

1. **Headbox**

Headbox merupakan sebuah wadah pada proses pembuatan kertas yang mempunyai fungsi utama untuk menyimpan dan mengatur aliran *stock* (pulp yang siap proses menuju ketahap *wire part*).



Gambar 2.6. Headbox

2. *Wire Part*

Wire merupakan belt yang berpori (seperti saringan kawat yang bertumpuk) Saling menyambung dimana lembaran kertas dibentuk diatasnya (pembentukan formasi). Material pada *wire* biasanya terbuat dai bahan monofilament plastic strands.



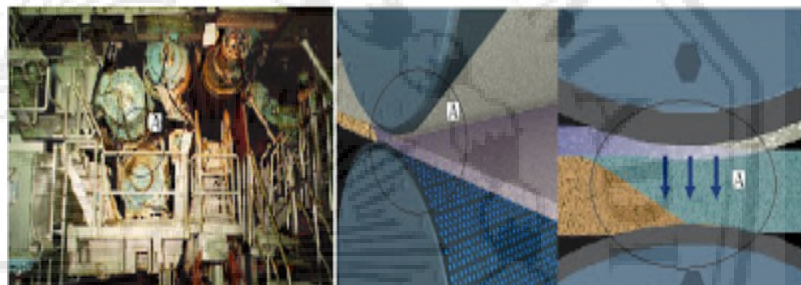
Gambar 2.7. Wire Part

Wire mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- Mampu mempertahankan bentuk (tidak mudah melar)
- Tahan terhadap abrasi (karena lembaran kertas yang berada diatas wire terdiri dari berbagai bahan, ada yang bersifat abrasive)
- Bersifat drainage (mampu membuang air dengan baik)

3. *Press Part*

Press part merupakan bagian dari mesin pencetak kertas yang mempunyai peran untuk mengeluarkan air dari *web* (lembaran kertas yang masih basah) yang keluar dari *wire part*. Bentuk dari *press part* adalah berupa dua buah roll yang berdekatan dan diberi tekanan. Roll bagian bawah merupakan tempat lewatnya belt dan roll bagian atas merupakan tempat lewatnya *web*.



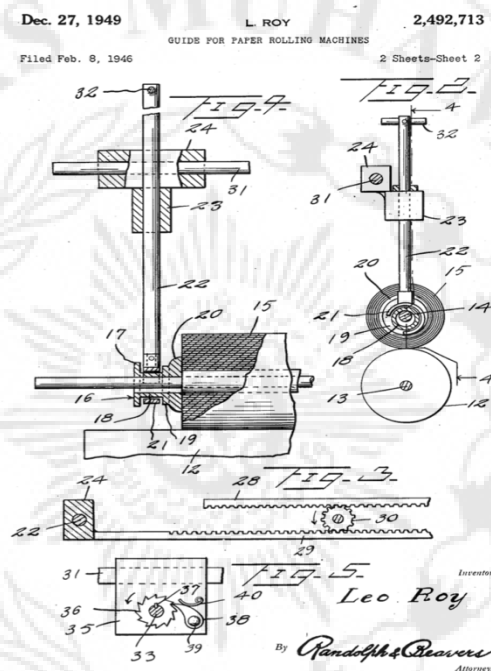
Gambar 2.8. *Press Part*

Cara kerja *press part* yaitu, *web* dari *wire* dengan komposisi dry solid content 20% (zat padat 20% dan cairan 80%) masuk menuju *press part*. Dalam *press part*, *web* ditekan diantara dua buah roll yang berputar. *Web* ditekan oleh roll bagian atas, air didalam *web* melewati belt pada roll bagian bawah sehingga kadar air berkurang sekitar 50% sebelum masuk ke tahap pengering.

(<http://aanhendroanto.blogspot.co.id/2012/06/tahapan-proses-pembuatan-kertas.html>)

2.4.3 Guide for Paper Rolling Machines

Pada riset ini peneliti merancang mesin pencetak mulsa dengan melihat patent tentang pengerollan kertas. Patent yang diadopsi didapat pada United States Patent Office dengan nomor patent US-2492713 dengan judul Guide for Paper Rolling Machines.



Gambar 2.9. Paper Rolling Machines

Sehingga pada riset ini peneliti membuat mesin produksi kertas mulsa dimana dengan mengadopsi mesin produksi kertas yang sudah ada kemudian dikembangkan kembali. Peneliti memilih jenis proses press part dimana kertas yang akan diproduksi melalui proses penekanan antara dua roll.

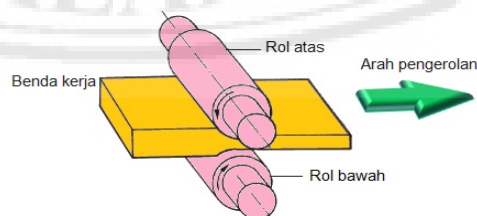
2.5 Rolling

Pada riset ini peneliti memilih sistem roll sebagai komponen pada mesin produksi kertas mulsa. Salah satu proses pembuatan kertas mulsa adalah menunggukan mesin roll. Mesin roll akan lebih menguntungkan sehingga meningkatkan nilai jual yang sangat tinggi.

2.5.1 Definisi Rolling

Rolling adalah suatu proses deformasi dimana ketebalan dari benda kerja direduksi (dikurangi) menggunakan daya tekan dan menggunakan dua buah roll atau lebih. Roll berputar untuk menarik dan menekan secara bersamaan benda kerja yang berada diantaranya.

Pada proses pengerolan, benda dikenai tegangan kompresi yang tinggi yang berasal dari gerakan jepit roll dan tegangan geser-gesek permukaan sebagai akibat gesekan antara roll dan logam. Selama proses roll, tegangan ini mengakibatkan terjadinya deformasi plastis. Tujuan dari pengerollan ini adalah untuk memperkecil tebal dari produk yang akan dihasilkan. Biasanya terjadi sedikit penambahan lebar, serta mengakibatkan penambahan panjang.



Gambar 2.10. Rolling

(<http://blogriyani.blogspot.co.id/2012/07/rolling-mill-machine-a.html>)

2.5.2 Tujuan Proses Rolling

Proses rolling bertujuan untuk:

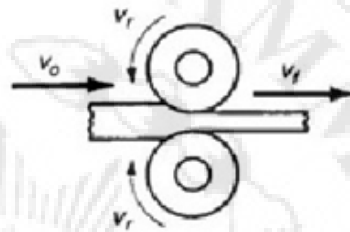
- Mengurangi ukuran penampang benda kerja.
- Memperoleh bentuk yang diinginkan.
- Memperhalus ukuran butir benda kerja (struktur butir lebih halus).
- Mengurangi kegetasan benda kerja (benda kerja awal biasanya berupa *ingot* hasil pengecoran yang bersifat getas).
- Menghilangkan lubang-lubang kecil di dalam benda kerja.
- Meningkatkan kekuatan benda kerja.
- Meningkatkan kekerasan benda kerja.
- Memperhalus permukaan benda kerja.

2.5.3 Mesin Rolling Dua Tingkat

Mesin rolling dua tingkat dapat mereduksi luas penampang dalam berbagai ukuran dan dapat diatur kemampuannya sesuai dengan ukuran batangan dan laju reduksi. Mesin roll dua tingkat ini mempunyai diameter sekitar 0,6 – 1,4 m. Roll ini dapat bekerja secara bolak-balik (*reversing*) atau searah (*nonreversing*). Roll yang searah selalu berputar pada arah yang sama dan benda kerja selalu dimasukkan dari sisi yang sama. Roll yang bekerja bolak-balik arah putar roll dapat dibalik, sehingga benda kerja dimasukkan dari sisi yang lain.

1. Lembaran benda kerja bergerak antara roll kemudian dihentikan
2. Arah roll dibalik, benda kerja dimasukkan dari sisi yang lain
3. Pada interval tertentu benda kerja diputar 90° agar penampang univorm dan butir-butir benda kerja merata.

(<http://blogriyani.blogspot.co.id/2012/07/rolling-mill-machine-a.html>)



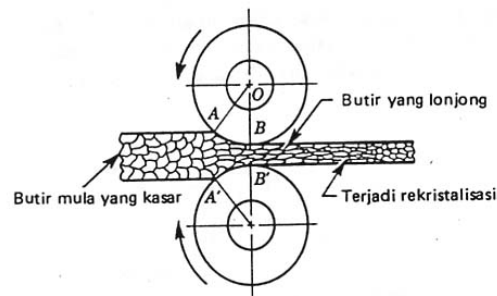
Gambar 2.11. Roll dua tingkat.
(Kurt Lange.1985.Handbook of Metal Forming.University of Stuttgart:New York)

Keuntungan:

- a. Dapat mereduksi luas penampang dalam berbagai ukuran.
- b. Dapat diatur kemampuannya sesuai dengan ukuran batangan dan laju reduksi.

Kelemahan:

- a. Ukuran panjang batangan terbatas
- b. Pada setiap pembalikan siklus pembalikan gaya kelembaman arus diatasi.



Gambar 2.12. Pengaruh pengerollan pada bentuk dan besar butir.
(Kurt Lange.1985.*Handbook of Metal Forming*.University of
Stuttgart:New York)

Busur AB dan A'B' merupakan daerah kontak dengan rol. Aksi jepit pada benda kerja diatasi oleh gaya gesek pada daerah kontak dan logam tertarik diantara rol. Benda kerja keluar dari rol dengan kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kecepatan masuk. Pada titik antara A dan B kecepatan benda kerja sama dengan kecepatan keliling rol. ketebalan mengalami deformasi terbanyak sedangkan lebar hanya bertambah sedikit.
(<http://mechanicalprovider.blogspot.co.id/2011/06/pengerolan.html>)

Sehingga pada riset ini peneliti memilih sistem roll dengan roll dua tingkat sebagai komponen pada mesin produksi kertas mulsa. Mesin roll akan lebih menguntungkan sehingga meningkatkan nilai jual yang sangat tinggi.

2.6 Mesin Pencetak Mulsa

Mesin Pencetak Mulsa merupakan alat yang di rancang dan bangun untuk produksi mulsa. Seiring dengan berkembangnya teknologi, alat dibuat dengan tujuan untuk membantu proses produksi kertas mulsa pada industri-industri dalam bidang pertanian. Munculnya ide pembuatan alat (*Mesin*

Pencetak Mulsa) ini setelah melihat dari banyaknya limbah pertanian yang tidak diolah kembali sehingga kami membuat alat untuk memproduksi kertas mulsa yang biodegradable.

Dalam pembuatan *Mesin Pencetak Mulsa* ini yang telah direncanakan, dimana untuk satu alat ini bisa digunakan untuk beberapa macam ketebalan kertas yang diinginkan. Untuk saat ini alat yang dibuat telah diuji coba atau difungsikan. Hasil dari alat (*Mesin Pencetak Mulsa*) yang dirancang dan bangun ini tentunya masih belum sempurna.

2.6.1 Cara Kerja Mesin Pencetak Mulsa

Mesin pencetak kertas ini mempunyai sistem transmisi berupa puli. Bila motor bensin dihidupkan, maka akan berputar kemudian gerak putar dari motor ditransmisikan ke puli 1, kemudian dari puli 1 ditransmisikan dengan menggunakan *v-belt* ke puli 2 yang terletak pada reducer (*gear box*) 1/40 bertujuan untuk memperkecil putaran yang dihasilkan oleh motor bensin. Putaran yang dihasilkan oleh reducer kemudian di transmisikan kembali dari puli 3 ke puli 4 dengan menggerakkan poros. Dengan dihubungkan dengan *v-belt* puli 4 menggerakkan media kerja alat.

Sehingga pada riset ini peneliti akan menghasilkan mesin produksi kertas mulsa berbahan pelepah pisang dengan tipe roll. Roll yang digunakan menggunakan tipe roll dua tingkat dengan proses press part pada produksi kertas mulsa.